

## Uso Parcial da Metodologia PBL na Disciplina de Desenho Arquitetônico no Curso de Engenharia Civil

*Partial Use of the PBL Methodology in the Discipline of Architectural Design in the Course of Civil Engineering*

*Uso Parcial de la Metodología PBL en la Disciplina de Diseño Arquitectónico en el Curso de Ingeniería Civil*

Arquitetura e Urbanismo – Ensino e Prática em Arquitetura e Urbanismo

**SILVA, Valquíria Santana<sup>1</sup>; TAPAJÓS, Luamim Sales<sup>2</sup>;**

<sup>1</sup>valquiriasantana2002@gmail.com Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Brasil

<sup>2</sup>luamimtapajos@hotmail.com, Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Brasil

**Resumo:** Este artigo apresenta resultados adquiridos através da utilização parcial da metodologia PBL, como método de aprendizagem, para os acadêmicos que cursaram a disciplina de Desenho para Engenharia, no período 2020.1, na Universidade Federal do Oeste do Pará. A metodologia PBL (Problem Based Learning) ou ABP (Aprendizagem Baseada em Problemas/Projetos), “traduzindo para o português, foi reconhecida, segundo estudos, como uma metodologia de ensino na Universidade McMaster no Canadá, por volta de 1970, porém apenas nos cursos de Medicina” (VIEIRA, 2017). No entanto, essa metodologia vem ganhando espaço em muitas Universidades por vários países, inclusive no Brasil. A mesma apresenta resultados benéficos quando falamos da formação de futuros novos profissionais, entre estes estão os engenheiros, incluindo os engenheiros civis que lidam constantemente com resolução de problemas, sejam estes, teóricos, práticos ou teórico-práticos. Diante dessas observações, o objetivo deste artigo resume-se em demonstrar que a metodologia PBL se mostra eficaz, quanto a aprendizagem, também em disciplinas nos cursos de exatas, como no curso de Engenharia Civil, mesmo em um cenário pandêmico que estamos enfrentando nos anos de 2020 e 2021. Os resultados apresentaram um bom índice de aprovação dos discentes matriculados na disciplina.

**Palavras-chaves:** Desenho para Engenharia, Engenharia Civil, Metodologia PBL, UFOPA.

**Abstract:** This article presents results obtained through the partial use of the PBL methodology, as a learning method, for academics who took the Design for Engineering discipline, in the period 2020.1, at the Federal University of Oeste do Pará. The PBL (Problem Based Learning) or ABP (Problem/Project-Based Learning) methodology, “translated into Portuguese, was recognized, according to studies, as a teaching methodology at McMaster University in Canada, around 1970, but only in the 1970s. Medicine courses” (VIEIRA, 2017). However, this methodology has been gaining ground in many universities in several countries, including Brazil. It presents beneficial results when we talk about the training of future new professionals, among these are engineers, including civil engineers who constantly deal with problem solving, whether theoretical, practical or theoretical-practical. In view of these observations, the objective of this article is to demonstrate that the PBL methodology is effective, in terms of learning, also in subjects in exact courses, such as in the Civil Engineering course, even in a pandemic scenario that we are facing in the years 2020 and 2021. The results showed a good approval rate of students enrolled in the discipline.

**Keywords:** Engineering Design, Civil Engineering, PBL Methodology, UFOPA.

**Resumen:** Este artículo presenta los resultados obtenidos a través del uso parcial de la metodología PBL, como método de aprendizaje, para académicos que cursaron la disciplina de Diseño para Ingeniería, en el período 2020.1, en la Universidad Federal de Oeste do Pará. La metodología PBL (Problem Based Learning) o ABP (Problem/Project-Based Learning), “traducida al portugués, fue reconocida, según estudios, como metodología de enseñanza en la Universidad McMaster de Canadá, alrededor de 1970, pero recién en la década de 1970. Cursos de medicina” (VIEIRA, 2017). Sin embargo, esta metodología ha ido ganando terreno en muchas universidades de varios países, incluido Brasil. Presenta resultados benéficos cuando hablamos de la formación de futuros nuevos profesionales, entre estos se encuentran los ingenieros, incluidos los ingenieros civiles que se ocupan constantemente de la resolución de problemas, ya sean teóricos, prácticos o teórico-prácticos. Ante estas observaciones, el objetivo de este artículo es demostrar que la metodología PBL es efectiva, en términos de aprendizaje, también en asignaturas en cursos exactos, como en el curso de Ingeniería Civil, aún en un escenario de pandemia que estamos enfrentando. en los años 2020 y 2021. Los resultados mostraron un buen índice de aprobación de los estudiantes matriculados en la disciplina.

**Palabras clave:** Diseño para Ingeniería, Ingeniería Civil, Metodología PBL, UFOPA.

## 1 Introdução

Na atualidade, com toda a evolução e globalização que o mundo vem enfrentando, em todos os âmbitos, o mercado de trabalho está cada vez mais exigente, conseguir um emprego sem especializações diversas e ainda sem nenhuma experiência na área se torna muito inviável, desse modo, os estudantes ou futuros profissionais devem procurar se especializarem, assim, os novos métodos de aprendizagem são relevantes, principalmente aqueles que conseguem exibir o trabalho de forma mais prática possível. Nesse contexto, a metodologia PBL se enquadra perfeitamente, uma vez que, esse método concilia teoria e prática, ou seja, quem utiliza essa metodologia teoricamente é preparado para o atual mercado de trabalho.

O ciclo de trabalho com um problema no PBL ocorre da seguinte maneira: a) introdução e definição do problema; b) levantamento de hipóteses; c) tentativa de solução com os conhecimentos disponíveis; d) levantamento de pontos de aprendizagem; e) Planejamento do trabalho em grupo; f) Estudo independente; g) Compartilhamento de informações no grupo; h) aplicação dos conhecimentos no problema; i) apresentação das soluções do grupo; j) autoavaliação, avaliação do processo e de pares (Ribeiro, 2008).

“Nessa metodologia não importa apenas os acertos ou erros encontrados e cometidos pelos discentes durante a apresentação da resolução dos problemas, mas a quantidade e qualidade das pesquisas realizada” (Ribeiro, 2008).

“A pesquisa pode ser compreendida como uma atividade racional e sistemática, eminentemente processual, que visa a dar respostas a problemas propostos, respostas desenvolvidas mediante a escolha dos conhecimentos disponíveis e o uso criterioso de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos”(GIL,2002).

Porém existem alguns pontos não tão favoráveis, principalmente no quesito de inserção dessa metodologia nos cursos, não é apenas o aluno que sofre com tais exigências, mas também os professores, pois eles também, na maioria das vezes são formados em metodologias de aprendizagem não ativa.

“o professor universitário está encontrando dificuldades para criar e implementar novas tecnologias de ensino, que desenvolvam esses saberes e fazeres e ao mesmo tempo reduzam o tempo de permanência do aluno em sala de aula e aumentem a sua

eficiência, porém, o mesmo afirma que o PBL é uma abordagem sistêmica, que envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e competências por meio de um processo de investigação de questões complexas, tarefas autênticas e produtos, cuidadosamente planejadas com vista a uma aprendizagem eficiente e eficaz” (Masson et al, 2012).

De acordo com Ribeiro (2005) quando falamos de desenvolvimento da sociedade, podemos afirmar que a Engenharia Civil possui um desempenho crucial e fundamental, sendo esta área umas das áreas mais afetadas inúmeras modificações no ramo tecnológico. “Sendo assim a necessidade do engenheiro se reinventar para garantir seu espaço no mercado de trabalho torna-se bastante desafiadora” (Ribeiro, 2005).

Segundo algumas pesquisas realizadas por Macambira:

“(...) foi possível constatar o que a metodologia PBL favorece o desenvolvimento de atributos essenciais para a vida profissional dos futuros engenheiros, tais como a adaptabilidade a mudanças, habilidade de solucionar problemas em situações não rotineiras, pensamento crítico e criativo” (Macambira, 2011).

Visando essas melhorias, em harmonizar o aprendizado teórico com a prática, foi adotado o uso parcial da metodologia PBL na disciplina de Desenho para Engenharia, no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), situada na cidade de Itaituba, sendo o foco da disciplina a aprendizagem quanto ao conhecimento e manuseio do software AutoCad, para a criação de projetos arquitetônicos com seus constituintes básicos, como planta baixa, cortes, elevações, planta layout, planta de implantação, ou seja, as fundamentais. Assim os alunos poderiam aprender o máximo possível, associando a visualização da teoria (projetos) com a prática (execuções de obras, obedecendo o plano diretor do município), mesmo diante do cenário de pandemia.

Para a obtenção de resultados foram realizados dois questionários, um para descrever o conhecimento dos alunos quanto a metodologia PBL e outro para saber como estava fluindo o desenvolvimento dessa metodologia, de acordo com os alunos, na disciplina, além das atividades avaliativas desenvolvidas propostas pelo docente responsável da disciplina. Os resultados foram transformados em relatórios para analisar-se a opinião dos alunos da UFOPA, matriculados na disciplina de Desenho para Engenharia. E através destes, relatórios para que pudéssemos melhorar as resultâncias.

## **2 Referencial teórico**

Como já foi citado, a metodologia PBL é uma metodologia que possui um contexto histórico muito antigo, segundo alguns relatos, porém apenas em 1970, na cidade de McMaster, no Canadá, nos cursos de medicina, esta surgiu como uma metodologia de ensino, e ao decorrer dos anos foi conquistando seu espaço em outros lugares, seguido do seu uso em outros cursos.

Ribeiro foi muito utilizado como referência para a produção deste trabalho, segundo ele:

“Esta propagou-se em dezenas de outras escolas em diversos países, em resposta à monotonia do modelo de ensino vigente na época, à insatisfação dos alunos e à constatação de que os egressos saíam dos cursos com muitos conhecimentos teóricos, mas poucos comportamentos e estratégias associados à aplicação de informações a um diagnóstico” (RIBEIRO, 2005).

Wilkerson e Gijsselaers também possuem seus pontos de vista quanto ao método, ativo, de ensino, a Metodologia PBL. “E como o próprio nome sugere, a metodologia PBL consiste em desfiar o aluno a encontrar a solução para problemas reais” (WILKERSON e GIJSELAERS, 1996). Segundo ele, é a partir dos problemas, das dúvidas, das perguntas que conseguimos chegar as soluções, assim são estimuladas nossas habilidades, uma vez que os alunos precisam

se esforçarem para atingirem os resultados desejados. “O resultado é que além de ajudar a desenvolver o relacionamento, os grupos, trabalham de forma cooperativa” (Wilkerson e Gijsselaers, 1996).

Na opinião de Chamlian (2003), ensino superior em geral, inclusive na Engenharia, afirma ele, sofre provém de uma especialização com pouca ou até mesmo nenhuma experiência em práticas metodológicas de ensino ativo, citadas ao longo do texto.

“É com esse enfoque metodológico que o PBL preconiza a participação do aluno no desenvolvimento da capacidade crítica e de autoaprendizagem e vem se tornando uma metodologia aliada dos professores do Ensino Fundamental, Médio e Superior” (Andrade, 2007).

Refletir sobre os problemas abordados na metodologia PBL são elementos super importantes para melhor desenvolvimento e estruturação da proposta metodológica, pois é assim que acontece a orientação para que o processo de aprendizagem ocorra da melhor forma possível (Mamede, 2001).

De acordo com Musse et al. (2013) “através do PBL é possível desenvolver habilidades de comunicação, pesquisa, auto avaliação, relacionamento interpessoal, gestão, questionamento além de posturas de liderança”. Essa metodologia proporciona ao aluno a oportunidade aos alunos refletirem sobre o que os seus colegas pensam, as suas ideias, se elas tem algo em comum, se existe algo coerente e comum entre ambas, ou apenas aprende sobre o fato de saber escutar e respeitar a opinião dos outros, e assim conseguem chegar ao resultado final, sendo este afetado diariamente. Assim, possivelmente surgirá o interesse para se aprofundarem melhor com relação ao assunto abordado (Blumenfeld et al., 1991). Segundo Xianyun et al. (2009) “o resultado do processo são produtos realísticos, desenvolvidos de forma autônoma pelos alunos”.

Blumenfeld et al. (1991) afirma que “a metodologia deve ser desenvolvida em grupos, que trabalhando junto alcançam um objetivo comum”. Michaelsen (2002) complementa dizendo que atividades como testes múltipla escolha, é muito bom, uma vez que estimula a dúvida, então surge a necessidade de pesquisar sobre e assim possam aprender melhor sobre determinado assunto, ampliando os conhecimentos e conseqüentemente ampliando suas habilidades diversas.

Segundo algumas análises realizadas por Escrivão Filho e Ribeiro (2016):

“o resultado da adoção parcial do PBL é avaliado como bom pela maioria dos alunos; em torno de 90% afirmaram que a avaliação do PBL é positiva na aprendizagem. A avaliação geral do professor aponta que o método PBL é uma alternativa muito boa de ensino aprendizagem, embora, no formato em que foi implantado, favoreça a amplitude do conteúdo em detrimento de sua profundidade” (Escrivão Filho e Ribeiro, 2016).

Eles também afirmam que “é desnecessário dizer que o PBL não é panacéia para todos os males que acometem o ensino superior, em engenharia ou em outro campo de conhecimento” (Escrivão Filho e Ribeiro, 2016). Eles também enfatizam que apesar desse fato, é sabido que a maioria dos alunos que chegam nas universidades, principalmente quem já fez parte do ensino público, participaram de aulas que tinha como fundamento metodológico passivo, por isso encontram, na maioria das vezes, dificuldades quanto a adaptação à metodologia PBL, que é o oposto disso.

### 3 Metodologia

Diante de todo o contexto do atual mercado de trabalho, em todos os aspectos, mas principalmente quando se fala de profissional na construção civil, que deve se reinventar a todo instante, citando que o engenheiro civil está constantemente inserido no cenário de resolução de problemas, a metodologia PBL se encaixa perfeitamente, uma vez que para aprender, neste método, é necessário que o aluno solucione diversos problema, de forma coesa, apresentado fatos possíveis. Assim a metodologia PBL foi parcialmente aplicada na disciplina de Desenho para Engenharia, a fim de que os alunos pudessem solucionar os problemas que surgiam ao longo da disciplina.

Em primeiro momento foi disponibilizado aos alunos um questionário objetivo para que pudéssemos analisar o nível do conhecimento dos alunos, matriculados na disciplina, sobre a metodologia PBL. Neste, 90% dos alunos declararam não conhecer a metodologia, e que não tinha participado dessa experiência no ensino médio. Porém eles manifestaram a favor deste método ser inserido de modo parcialmente na disciplina de Desenho para Engenharia, pois acreditam que o ensino prático-teórico é o mais eficaz quanto ao melhor índice de aprendizagem. Em resumo, o que se pode observar com as repostas do primeiro questionário aplicado a turma, é que a maioria dos alunos NÃO possuíam conhecimento sobre a metodologia PBL, mas que a maioria, também, aprova esse método de ensino como adequado para a disciplina de Desenho para Engenharia.

Foi realizado um segundo questionário à turma, no meio do andamento semestre, dessa vez para observar as opiniões dos alunos em relação a utilização da metodologia PBL na disciplina de Desenho para Engenharia. Os resultados foram positivos, foram questionados se realmente, na opinião deles, a metodologia estava sendo inserida parcialmente na disciplina, e 100% dos alunos responderam que sim, ou seja, conseguimos cumprir esse objetivo, além disso, foi perguntado se “a metodologia PBL estimula e favorece o trabalho em equipe, melhora a assimilação de conteúdos e aumenta a motivação para aprender?”, 94% dos alunos concordaram com Monteiro (2011), respondendo afirmativamente.

Estes questionários foram realizados para serem usados com “termômetro”, para analisarmos o comportamento da metodologia PBL na disciplina de Desenho para Engenharia. Os questionários foram realizados de forma online, preservando a saúde de todos nesse momento de caos sanitário, envolvendo a pandemia do Covid-19, uma vez que a UFOPA cessou todos os encontros acadêmicos presenciais após as recomendações do Ministério da Saúde (MS).

Depois das repostas dos alunos, com relação aos questionários, foram realizados relatórios, e estes foram analisados também, para um melhor desenvolvimento da metodologia PBL na disciplina de Desenho para Engenharia, tanto no presente momento do desenvolvimento do projeto, como em outros momentos, em possíveis implantações deste método na mesma disciplina e/ou em outras disciplinas ofertadas no curso de Engenharia Civil, no campus universitário de Itaituba.

Um relatório geral, sobre as notas dos alunos matriculados na disciplina também foi efetuado, como metodologia fundamental para descrever, de certa forma, o aprendizado dos mesmos, o desenvolvimento quanto à aprendizagem da disciplina por meio do uso parcial da metodologia PBL.

## **4 Resultados**

Segundo Zabala (1998) “trabalho docente é cercado de desafios que surgem constantemente, levando em consideração que nem todos os alunos aprendem da mesma maneira, nem no mesmo ritmo”. E na utilização parcial da metodologia PBL na disciplina de Desenho para Engenharia não foi diferente, alguns apresentaram maior desempenho quanto ao método ativo, ou seja, com a utilização parcial da metodologia PBL, outros demoraram um pouco mais para a adaptação de tal método e alguns precisaram se esforçarem um pouco mais, almejando um melhor aproveitamento, quanto ao aprendizado da matéria.

Alguns alunos encontraram dificuldades, tanto na utilização do método, quanto na forma que foi introduzido, que foi de maneira síncrona e assíncrona, uma vez que os encontros presenciais se tornaram inviáveis diante de todas as circunstâncias envolvendo o novo coronavírus (Covid-19). Mas, mesmo perante todas as dificuldades, as vezes envolvendo a instabilidade da internet no município de Itaituba, ao ajustamento do “novo mundo”, novos horários, novos meios, dentre outros diversos fatores. Porém, o que mais dificultou os encontros virtuais foram as oscilações da internet no município e a disponibilidade de aparelhos eletrônicos que pudessem satisfazer as necessidades dos softwares, no entanto, o desenvolvimento, quanto as notas, dos alunos, foram acima da média.

### **4.1 Metodologia PBL no cenário pandêmico:**

É notório que durante a Pandemia do Covid – 19 esse método passou a ser mais utilizado, diante de toda a situação, principalmente no Ensino Superior. Diante disso, podemos afirmar que a metodologia PBL não é solução para todas as dificuldades que surgem no ensino superior, mas consegue apresentar um bom desenvolvimento.

Neste período pandêmico, os alunos passaram a ter mais responsabilidades para adquirirem notas aceitáveis nas disciplinas, mais do que o comum, uma vez que os professores tiveram que se adaptarem a todas as dificuldades, sendo elas por causa do tempo, qualificação adequada quanto ao conhecimento sobre informática (softwares, sites, etc.), instabilidade de internet, por causa da dificuldade de adaptação aos horários, etc. Sendo assim, os professores funcionaram mais como tutores, orientando nas atividades. “Sendo que na proposta da metodologia PBL, o tutor - é capaz de modelar boas estratégias para a aprendizagem” (Hmelo-Silver, 2004, p.102).

Diante disso, os professores passaram o conteúdo, as atividades, os problemas para os alunos solucionarem, e como as vezes os alunos não conseguem acompanhar as aulas síncronas ou não se sentem à vontade para realizarem perguntas durante as aulas por timidez, internet instável, por isso o PBL se encaixou adequadamente. A disciplina escolhida para ser analisado este comportamento foi a de Desenho para Engenharia, mostrando resultados satisfatórios quanto a aprovação dos discentes envolvidos.

### **4.2 Método de avaliação na disciplina:**

Para obtenção da média final, foram realizadas 3 Avaliações, todas eram atribuídas como nota máxima o valor 10,0, no final do semestre as notas eram somadas e divididas por 3 (realizando o cálculo de média aritmética), sendo que essa média tinha que resultar na nota 6,0, no mínimo, para a aprovação o aluno. As avaliações aconteceram da seguinte forma:

- A Avaliação 1 desenrolou-se na elaboração, por parte dos discentes, de uma lista com 10 questões retiradas de concursos públicos, onde os mesmos deveriam escolher as questões, resolvê-las e explicá-las. A maioria dos alunos tiraram 10,0 (20 alunos = 71%), pois atendeu totalmente às orientações do professor, uma aluna tirou 7,5, pois algumas questões que a

mesma escolheu fugiam do tema do conteúdo abordado, enquanto que outro aluno tirou 7,0, pois entregou a atividade muito fora do prazo. Os demais alunos tiraram 0,0 (6 alunos = 21%), pois não entregaram a atividade.

- A Avaliação 2 ocorreu por meio da elaboração de um relatório, que tinha como objetivo apresentar inconformidades encontradas, pelos próprios alunos, em suas residências, quando comparadas com o Plano Diretor do município de Itaituba/PA, nesta, penas dois alunos conseguiram alcançar a nota máxima (10,0), oito alunos zeraram a atividade e os demais variaram a nota entre 7,0 e 8,0, e apenas um aluno com nota abaixo da média (6,0).
- Na terceira e última Avaliação a atividade deu-se na elaboração de um projeto arquitetônico, podendo ser desenhado no computador, por meio do software AutoCad ou Revit, ou desenhado à mão. Nesta avaliação 9 alunos alcançaram a nota 10,0 (32%), oito alunos zeraram (28%), quatro tiraram abaixo da média (6,0), variando entre 4,0 e 5,0 (14%) e sete alunos passaram a média, mas não chegaram a nota máxima, variando de 7,0 a 9,0 (25%).

A metodologia PBL foi inclusa, parcialmente, na disciplina de Desenho para Engenharia, principalmente, para observar se o método é relevante para se aplicar nas disciplinas do curso de Engenharia Civil na UFOPA. Apesar de ser aplicada durante uma pandemia, os resultados foram bons, não houve muitas reprovações, não por causa do método, as que houveram foi pelo motivo de que os alunos não conseguiram entregar as atividades no período determinado pelo professor, ou não entregaram de forma alguma, por diversos fatores, citados acima. Os dados observados são os seguintes:

- Na primeira Avaliação houve grande índice de alunos que conseguiram nota acima da média (79%), onde a maioria destes tiraram 10,0, logo, a média da turma ficou 9,7 dos que entregaram a atividade.
- Já na segunda foi observado a queda uma queda significativa dessas, o número e pessoas que zeraram aumentou, ou seja, os que não conseguiram entregar a atividade, e as que tiraram a nota máxima diminuiu, a média da turma dessa vez foi 6,2, dos que entregaram.
- Na terceira as notas voltaram a subir, não como na primeira avaliação, a média das notas, em relação aos alunos que entregaram a atividade foi 8,3.

#### **4.3 Resultados quanto à avaliação:**

Em resumo, os resultados coletados foram bons, pois, de vinte e oito alunos matriculados na disciplina de Desenho para Engenharia, vinte e um foram aprovados (com média aproximadamente 7,9). Dos 21 aprovados, dois alunos conseguiram, na média final, a nota máxima (10,0). Dos sete alunos que reprovaram, cinco zeraram na média final, por não entregarem nenhuma das atividades. E dois alunos conseguiram mais que 0,0 e menos que 6,0, por isso não foram aprovados na disciplina.

Diante dos resultados apresentados, podemos confirmar que o uso parcial da metodologia PBL foi relevante positivamente, na disciplina de Desenho para Engenharia, sendo assim, é considerado viável para essa disciplina.

## **5 Discussões**

Durante a execução desse experimento, sobre a utilização da metodologia PBL, de inserir, mesmo que de forma parcial, uma metodologia ativa, onde a maioria não possuía conhecimento sobre, ou seja, fugia do “normal” que os alunos eram acostumados. O professor já tinha um

conhecimento adequado, este já tinha cursado mestrado, e tinha passado por uma experiência parecida, pois geralmente nos mestrados os professores participam apenas como orientador.

A maior dificuldade encontrada foi romper as barreiras do óbvio, que é onde o professor explica e depois os alunos vão analisar os fatos para responderem os questionamentos levantado. Na metodologia PBL isso não ocorre, já que os questionamentos são levantados inicialmente, o que já começa a indagação na cabeça de cada um, pensando sobre a resposta, onde vai encontrar a mesma ou até mesmo se vão.

Segundo alguns artigos que utilizamos como base, uma porcentagem majoritária afirma que a metodologia PBL, mesmo com todos os desafios de sua implantação inicial, esta apresenta resultados satisfatório para o desenvolvimento dos envolvidos. E podemos afirmar que na nossa experiência não ocorreu diferente. Conseguimos bons resultados.

## 6 Conclusões

Esse trabalho apresenta conceitos sobre a metodologia PBL, a inserção parcial desta na disciplina de Desenho para Engenharia, concluindo sendo algo positivo diante dos conceitos dos alunos e das notas conquistadas por eles.

Vale ressaltar que uma das maiores dificuldades para implantação do não se dá por conta da dificuldade dos alunos aprenderem por causa de si mesmo, mas principalmente por causa da capacitação dos professores-tutores, de acordo com Gonçalves (2020). Para Guimarães (2018) o exercício da docência pelo professor bacharel praticamente obriga a busca por informações complementares, formações diversas, assim haverá a facilitação de direcionar os alunos à um método de aprendizagem “novo”. Ele lembra também que alguns resultados podem levar mais tempo para serem alcançados.

Quanto ao contexto da pandemia, avaliou-se que a metodologia PBL é bastante eficiente para garantir um ensino de qualidade aos alunos, visto que, como forma de evitar a propagação do vírus, ações como atividades remotas e redução do número de alunos por sala de aula passam a ser parte do novo cenário pós-pandemia.

## Agradecimentos

Os autores agradecem, primeiramente, a Deus por nos conceder o dom da vida, a oportunidade e a capacidade para o desenvolvimento desse trabalho. Também agradecemos a família pela força e incentivo. E ainda agradecemos à Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), ao Campus Universitário de Itaituba (CITB) pelo apoio e melhoramento à realização deste trabalho.

## Referências

ADEODATO, M.T.P.C. *et al.* **O Ensino da Sustentabilidade em Cursos de Graduação em Engenharia Civil Integrando Pesquisa e Extensão: A Experiência da UFSCar.** Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). Brasília, 2004.

ANDRADE, M. A. B. S. de. **Possibilidades e limites da Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino médio.** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciência da UNESP, Bauru, 2007.

BACELAR, Alves Felipe; RIOS, Margarita Frota; CARVALHO, Tereza Monica Xavier

Barcelar. **Proposta de Ensino Aprendizagem a Ser Aplicada em Disciplinas de Engenharia Civil na Universidade de Fortaleza.** Revista de Estudo e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico. Universidade de Fortaleza, 2019.

BLUMENFELD, P. *et al.* **Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning.** EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST, 26 (3 & 4), 369-398, 1991.

BRINGHENTI, I. **O ensino na escola politécnica da USP: Fundamentos para o ensino de engenharia.** São Paulo: ESPUSP, 1993.

CHAMLIAM, H. C. **Docência na universidade: professores inovadores na USP.** Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n.118, p. 41-64, mar. 2003.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L.R. **Aprendendo com PBL - Aprendizagem Baseada em Problemas: relato de uma experiência em cursos de Engenharia da EESC-USP.** Pesquisa e tecnologia Minerva. São Paulo. 2016.

GEZER. *et al.* **Aplicação da metodologia PBL (problem based learning) em uma disciplina inicial dos cursos de Engenharia Civil.** Série Educar – Ensino Superior, V. 16, Cap. 6, p. 38-43, 2020.

GONÇALVES, R.C.C. **As práticas pedagógicas do professor bacharel no Ensino Superior.** Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari: RS, 2019.

GUIMARÃES, G. **Aprendendo Cálculo Diferencial e Integral em Engenharia Civil: Uma Proposta Interdisciplinar entre Teoria e Prática.** Revista de Ensino de Engenharia, v. 37, n. 1, p. 66-75, 2018.

MACAMBIRA, P. M. F. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): uma Aplicação na Disciplina “Gestão Empresarial” do Curso de Engenharia Civil.** Dissertação de pósgraduação para receber o título de Mestre em Engenharia. Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém (PA), 2011.

MAMEDE, S. *et al.* **Aprendizagem Baseada em Problemas – Anatomia de uma nova abordagem educacional.** Fortaleza: Escola de Saúde Pública do Ceará/Ed. Hucitec, 2001.

MASSON *et al.* **Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL).** Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), 2012, Belém (PA) 3 a 6/09/2012.

MICHAELSEN LK. **Getting Started with Team Based Learning.** In: Michaelsen LK, Knight A B, Fink LD, editors. Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups. Praeger; 2002.

MONTEIRO, S. B. S. *et al.* **Uma Nova Abordagem de Ensino de Engenharia: Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) na Disciplina PSP1 da Curso de Engenharia de Produção da UnB.** In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. Anais. Blumenau, ABENGE, 2011.

MUSSE, B. F., FONSECA, A. B., MELO, G. M., FRIZONI, L. H., GOMES, F. J. **Utilização de uma estratégia PjBL para desenvolvimento das competências transversais do perfil profissional do engenheiro.** Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013, Gramado, Rio Grande do Sul.

RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação da educação em engenharia na voz dos atores.** Tese de Doutorado, Programa de PósGraduação em Educação, Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2005.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na Educação em Engenharia.** Revista de Ensino de Engenharia, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008.

VIEIRA, K. **A Utilização o PBL nos Cursos de Engenharia do Brasil: Uma Análise Bibliométrica.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Joinville, 2017.

WILKERSON, L. & WIM, H.G. **Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice.** San Francisco (EUA): Jossey-Bass Publishers, 1996. 108p.

XIANYUM, D., GRAAFF, E., KOLMOS, A. **Research on PBL Practice in Engineering Education.** Netherlands: Sense Publishers, May 22, 2009.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998. Disponível em:

[https://www.academia.edu/26521924/A\\_PRATICA\\_EDUCATIVA\\_COMO\\_ENSINAR\\_ZABALA](https://www.academia.edu/26521924/A_PRATICA_EDUCATIVA_COMO_ENSINAR_ZABALA). Acesso em: 15 jun. 2021.